RAPPORTS
SUR LES INSTRUMENS

INVENTÉS OU CONSTRUITS

PAR CHARLES CHEVALIER.

PARIS. — IMP. ÉD. PROUX ET Ce, RUE NEUVE-DES-BONS-ENFANS, 3.

RAPPORTS

SUR LES INSTRUMENS

INVENTÉS OU CONSTRUITS

PAR CHARLES CHEVALIER.

MICROSCOPE SIMPLE,

CONSTRUIT ET PERFECTIONNÉ PAR CHARLES CHEVALIER.

—

RAPPORT DE M. LE BARON SÉGUIER.

« Messieurs, l'invention du microscope livra à l'observation tout un monde nouveau. Cette découverte fut pour nos sens imparfaits une précieuse conquête qui enrichit leur domaine d'une foule innombrable de corps, d'êtres organisés dont notre intelligence ne pouvait même pas soupçonner l'existence.

» Tout d'abord formé d'un globule de verre, ou de toute autre matière transparente, il suffisait pour satisfaire la seule curiosité ; mais cet instrument devait bientôt être dépouillé de toutes ses imperfections par les sciences qui empruntèrent son secours. C'est ainsi que, par de savantes applications des lois de l'optique, de simple devenu composé, il fut débarrassé de ses défauts primitifs.

» Le microscope reçut ses premiers perfectionnemens aux dépens de sa simplicité, et si la conjugaison de plusieurs verres évita les aberrations de sphéricité et de réfrangibilité,

ces avantages furent tempérés par l'inconvénient grave du renversement que le croisement des rayons fit éprouver aux images.

» Ce n'est que dirigé par une rectification intellectuelle que la main peut aller chercher dans un point où l'œil semble lui dire qu'il n'est pas, l'objet soumis à l'examen du microscope composé ordinaire.

» Le microscope simple, qui amplifie sans renverser les images, est préférable pour les observations où la main doit arriver au secours de l'œil. Il importait donc, en lui conservant cette précieuse qualité, de trouver le moyen d'éviter les déformations et les fausses couleurs qu'il fait éprouver aux objets observés. Plusieurs procédés furent tentés, le plus généralement usité fut l'emploi des diaphragmes qui limitent le champ du verre et ne laissent voir que la partie de l'image dont la déformation est peu ou point sensible. Ce moyen est bien insuffisant, puisqu'en circonscrivant la vision il ne fait que soustraire à l'œil des défauts auxquels il ne remédie pas.

» L'invention récente par le docteur *Wollaston* de son doublet microscopique, composé de deux lentilles, était le perfectionnement le plus réel qu'ait reçu le microscope simple, lorsque M. *Charles Chevalier*, aidé de l'expérience de tous ceux qui l'ont précédé, dirigé par ses connaissances personnelles, non seulement dans la pratique de son art, mais aussi dans la théorie des sciences qui s'y rattachent, découvrit à force d'essais une nouvelle disposition de lentilles. Leurs effets remarquables par la grandeur du champ d'observation, par la pureté des formes et la belle lumière, ont été soumis par lui à votre vérification.

» Un tel examen ne pouvait se faire en un seul instant ; il devait être le résultat d'observations délicates, de comparai-

sons nombreuses. Vous nous avez chargé d'examiner à loisir le microscope simple de M. *Chevalier*, pour vous en rendre compte. C'est le devoir que nous remplissons aujourd'hui.

» Nous allons commencer par vous donner la description de l'instrument présenté. . . . .

» Cet instrument ainsi modifié devient, quant à présent, le plus parfait que nous connaissions. Cette opinion n'est pas seulement la nôtre, elle serait d'un trop faible poids dans la balance de vos décisions; c'est encore celle de MM. *Audouin*, *Brongniart*, *Breschet*, *Nonat*, dont nous avons cru devoir nous-même consulter les lumières. Ces savans, voués aux études microscopiques, ont bien voulu, dans des notes écrites et que nous déposons à l'appui de ce rapport, nous transmettre, pour servir de base à notre jugement, les réflexions que leur suggère leur pratique quotidienne.

» Vous ne vous étonnerez pas, Messieurs, que M. *Charles Chevalier* ait amené le microscope simple à ce degré de perfection, lorsque vous réfléchirez qu'il est le fils d'un constructeur que vous avez plusieurs fois récompensé, et que la profession qu'il exerce lui-même, non en simple fabricant, mais en artiste éclairé, lui a fourni l'occasion d'exécuter un grand nombre de ces instrumens.

» Aussi habile à se servir du microscope qu'à le construire, M. *Chevalier* s'est plu à écouter et recueillir les observations des nombreux savans avec lesquels il est sans cesse en relation. Honoré pendant long-temps de l'amitié de l'homme qui s'est le plus occupé du microscope, je veux parler de M. *Le Baillif*, à la mémoire duquel je suis heureux de payer moi-même ici un tribut de vive reconnaissance, M. *Charles Chevalier* a pu étudier et reconnaître les formes les plus appropriées à tous les genres d'observations.

» Félicitons-nous, Messieurs, de trouver l'occasion de récompenser en sa personne ces heureux fruits toujours certains de l'alliance féconde de la théorie et de la pratique.

» Nous avons donc l'honneur de vous proposer, au nom du Comité des arts mécaniques, d'adresser le nom de M. *Charles Chevalier* au Comité des médailles, et d'insérer le présent rapport au *Bulletin*.

» *Signé* le baron Séguier, *rapporteur*.

» *Approuvé en séance, le* 8 *janvier* 1834. »

N. B. Dans le rapport de M. le baron Séguier, on remarque aussi la note qui suit :

« Nous vous ferons remarquer que M. *Chevalier* est le premier, en France, qui ait imité *Wollaston* et *Pritchard*, en construisant des lentilles de diamant, de saphir et de grenat. » C. C.

Médaille d'or. — Société d'encouragement. — 1834.

« Le microscope simple de M. Ch. Chevalier est, quant à présent, le plus parfait que l'on connaisse. Cette opinion n'est pas seulement la nôtre, c'est encore celle de plusieurs savans voués aux études microscopiques.

» Vous ne vous étonnerez pas, Messieurs, que M. Chevalier ait amené le microscope simple à un haut degré de perfection, lorsque vous saurez que la profession qu'il exerce, non en simple fabricant, mais en artiste, lui a fourni l'occasion d'exécuter un grand nombre de ces instrumens.

» Aussi habile à se servir du microscope qu'à le construire, M. Chevalier *s'est plu à écouter et recueillir les conseils des nombreux savans avec lesquels il est sans cesse en relation*,

et il a pu étudier et reconnaître les formes les plus appropriées à tous les genres d'observations.

» Nous nous félicitons, Messieurs, de trouver l'occasion de récompenser en sa personne ces heureux fruits, toujours certains de l'alliance féconde de la théorie et de la pratique, en vous proposant, au nom de votre conseil d'administration, de décerner à M. Charles Chevalier une médaille d'or de deuxième classe. »

M. le baron Séguier, *rapporteur*.

EXTRAIT

DES ANNALES DES SCIENCES NATURELLES (1833),

PAR MM. AUDOUIN, ADOLPHE BRONGNIART ET DUMAS.

NOTE SUR UN MICROSCOPE SIMPLE PERFECTIONNÉ.

« Les microscopes simples, c'est à dire ces instrumens formés d'une seule lentille de verre ou d'autre matière transparente qui a la propriété de faire voir les petits objets plus près qu'à la vue simple et de les grossir en raison de ce rapprochement, sont depuis long-temps employés avec succès pour l'observation et surtout pour la dissection des parties végétales ou animales qui échappent à la vue. En général, cependant, l'emploi de ces utiles appareils était fort limité, à cause des diaphragmes qui en diminuaient beaucoup la clarté et la pureté, mais qui étaient nécessaires pour obvier aux aberrations de réfrangibilité et surtout de sphéricité. Le

célèbre Wollaston avait, il est vrai, amélioré le microscope simple, tant par l'application du principe périscopique aux lentilles de microscope (*Transactions philosophiques* de 1812, 2e partie), que par son *doublet* microscopique, décrit dans les *Transactions philosophiques* de 1829. Mais aucun instrument ne nous paraît avoir rempli les conditions d'un champ de vue étendu, joint à beaucoup de netteté et de clarté, avec autant d'avantages que les lentilles *plano-convexes doubles ou triples* de M. Charles Chevalier, ingénieur opticien, Palais-Royal, n° 163. La disposition des verres, leur courbure, leur diamètre, leur ouverture et leur distance respective sont tellement calculés, que l'effet en est, selon nous, supérieur à ce qui a été fait jusqu'à ce jour; et ce n'est pas le seul perfectionnement qu'il ait apporté aux microscopes simples, car il en a combiné la monture de manière à rendre leur usage aussi commode que possible. On peut, à volonté, s'en servir pour les grossissemens faibles ou très forts, et les employer, par conséquent, à la préparation et à l'examen des gros objets ou à l'observation des corps les plus ténus et les plus déliés. Une connaissance spéciale de ces précieux instrumens et une comparaison attentive des diverses modifications qu'on leur a fait subir, ont pu seules amener cet heureux résultat que nous désirions depuis longtemps, et nous ne pouvons que féliciter M. Charles Chevalier d'être parvenu ainsi à faciliter les travaux des botanistes et des zoologistes. »

EXPOSITION DE 1834. — MÉDAILLE D'OR.

RAPPORT DU JURY.

« M. Charles Chevalier obtint, en 1827, une médaille d'argent avec son père, M. Vincent Chevalier auquel il était alors associé.

» Maintenant M. Charles Chevalier est à la tête d'un établissement qu'il a formé depuis quelques années. Il expose personnellement divers instrumens de physique d'une très bonne exécution ; ses microscopes achromatiques, dont nous connaissions déjà les effets remarquables, ont particulièrement attiré notre attention. Nous les avons comparés avec un excellent microscope d'Amici, le meilleur de ceux qu'on possède à Paris ; nous avons dû reconnaître, non sans étonnement, mais avec une vive satisfaction, que *le microscope de M. Charles Chevalier est véritablement supérieur à celui d'Amici.*

» On sait que les instrumens de ce genre sont indispensables au succès d'une foule de recherches intéressantes ; en ces derniers temps ils ont conduit à de véritables découvertes, soit dans la chimie organique, soit dans l'anatomie végétale ou animale. »

» *M. Charles Chevalier, en portant le microscope à un plus haut degré de perfection*, REND AUX SCIENCES UN SERVICE IMPORTANT *; le jury lui décerne une médaille d'or.*

» *Rapporteurs* : MM. le baron SÉGUIER, SAVARY et POUILLET.

» Présidence de M. le baron THÉNARD. »

SÉANCE DE LA SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE.

6 avril 1836.

MEGAGRAPHE. — « M. Charles Chevalier présente un nouvel instrument d'optique de l'invention de M. Percheron, et à l'aide duquel on peut dessiner les objets transparens et demi-transparens à tous les degrés de grossissemens désirables. Cet instrument, exécuté par M. Chevalier, porte le nom de *mégagraphe*. M. Lefebvre, qui s'était livré de son côté, de concert avec M. Percheron, à la recherche d'un pareil instrument, était parvenu à un résultat semblable par un effet inverse de la lumière. »

EXTRAIT DES PROCÈS-VERBAUX

DES SÉANCES DU CONSEIL D'ADMINISTRATION DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT.

Séance du 24 mai 1837.

« M. Ch. Chevalier, ingénieur opticien, prie la Société de faire examiner *un nouveau système de microscope simple*, dont la partie essentielle se compose d'*un verre convexe* et d'*un verre concave*, ainsi que les appareils suivans, savoir : *une chambre claire appliquée à une lunette* qui donne la mesure exacte du grossissement d'une lunette quelle qu'elle soit; la distance d'un objet, quand on connaît son diamètre et réciproquement ; enfin toutes les dimensions des objets placés sur le même plan et à la même distance qu'un objet éloigné dont on connaît, au préalable, les dimensions, enfin qui permet de dessiner avec détail toutes les parties d'un objet éloigné; 2° *une nouvelle chambre claire double*, plus commode que les anciennes pour le dessin, par le plus grand champ

qu'elle offre ; 3° *une autre chambre claire*, remarquable autant par l'exiguité de ses dimensions que par les heureux résultats qu'on en peut obtenir dans la pratique des arts. »

RAPPORT FAIT PAR M. FRANCOEUR,

AU NOM DU COMITÉ DES ARTS MÉCANIQUES,

SUR LES INSTRUMENS D'OPTIQUE DE M. CHARLES CHEVALIER,

Palais-Royal, *n°* 163, *galerie de Valois.*

« Messieurs, les produits de l'industrie de M. Ch. Chevalier vous sont déjà connus, et ils ont fait le sujet de vos honorables récompenses, lorsqu'il était associé à son père, M. Vincent Chevalier ; depuis, cet habile artiste a continué de mériter votre bienveillance, par le soin qu'il met à confectionner ses instrumens d'optique, qui ont fondé sa réputation, tant en France qu'à l'étranger.

» Les instrumens qu'il a l'honneur d'offrir à votre examen sont une lunette télescopique, une chambre claire et un microscope achromatique. Je vais passer en revue rapide ces objets :

» La chambre claire ou *camera lucida*, est un instrument destiné à transporter sur un papier les images des corps qui sont exposés devant lui. L'invention de cet instrument, par Wollaston, ne remonte qu'à un petit nombre d'années, et il a été modifié et perfectionné par plusieurs habiles physiciens; Amici, Sœmmering, etc., ont apporté à la chambre claire des changemens plus ou moins heureux, et maintenant elle est généralement mise en usage par une foule d'artistes pour dessiner des vues et des perspectives avec beaucoup plus de facilité et d'exactitude qu'on ne le faisait avec le volumineux attirail des chambres obscures.

» M. Ch. Chevalier a présenté une nouvelle *camera* double ou jumelle qui accroît le champ de la vision, et qui permet de faire des expériences de physique sur l'emploi séparé ou simultané des deux yeux. Il a offert une camera, curieuse par la petitesse de ses dimensions ; elle est renfermée avec les verres grossissans ou obscurans dans un étui de 2 décimètres de long sur 3 centimètres de large. Il faut, quand on se sert de la camera, que l'éclat de l'objet ne soit pas trop vif, car on ne verrait plus le crayon. Réciproquement, si l'éclat du papier était trop fort, on ne verrait plus l'image. Les verres dont nous parlons servent à modérer l'une ou l'autre de ces lumières, comme aussi de se prêter à la force de vision du dessinateur. Cet instrument très portatif est monté sur des tubes en cuivre qui se prêtent à l'allongement de la tige pour agrandir le dessin des objets ; des mouvemens de rotation très simples permettent d'incliner la tige comme on veut, et une pince située à la base sert à fixer cette tige à la table sur laquelle on dessine.

» Nous remettrons à parler plus tard de l'emploi que M. Charles Chevalier fait de la chambre claire, en l'adaptant aux longues vues et aux microscopes.

» Le microscope solaire de M. Ch. Chevalier, établi dans le cabinet même qu'occupait Lavoisier (ou Rumfort), est très bien disposé. On se rappelle que d'après les conseils de M. Selligue, *c'est M. Vincent Chevalier et son fils qui ont les premiers exécuté les microscopes achromatiques, selon le système d'Euler.* Ce qui offrait alors de grandes difficultés d'exécution, n'en présente plus maintenant. Le microscope solaire de M. Ch. Chevalier est achromatique, et les images y sont d'une grande netteté ; *il y a apporté une utile modification en interposant un verre concave* qui augmente beaucoup le champ, en sorte que, pour obtenir de vastes images et de

forts grossissemens, il n'est plus nécessaire que l'instrument soit établi dans une chambre profonde, qui permette de reculer beaucoup l'écran qui les reçoit. M. Charles Chevalier réclame comme lui étant propre l'emploi de ce verre concave; mais, à cet égard, nous nous abstenons de nous prononcer sur cette prétention.

» Nous ne dirons rien du microscope simple fabriqué par M. Chevalier, parce que cet instrument a déjà été le sujet d'un rapport favorable fait par M. Séguier, au nom du comité des arts mécaniques. Vous avez accordé votre approbation à la construction de cet appareil.

» *Quant au microscope composé achromatique, bien que vous l'ayez déjà approuvé, et que depuis long-temps il ait été jugé si avantageux, qu'il est actuellement répandu dans toute l'Europe,* les nouveaux perfectionnemens qu'il a reçus accroissent beaucoup son utilité. L'ajustement est tellement combiné, qu'on peut donner au tube toutes les inclinaisons, afin de se prêter à tous les genres d'observation. On peut, en outre, y adapter l'appareil à prisme d'Amici, qui, en rendant le tube horizontal sans changer la position du porte-objet, rend certaines observations beaucoup plus commodes, et, nous le répétons, elles ne peuvent jamais offrir de précision que sous la condition d'être faciles à faire.

» Cette disposition du tube horizontal a conduit M. Charles Chevalier à mettre en pratique un procédé indiqué par Amici, qui consiste à fixer une chambre claire devant l'oculaire. Cette addition offre deux avantages importans: 1° on peut dessiner les petits corps soumis au microscope, et par conséquent, en obtenir une figure exacte et amplifiée. Plusieurs naturalistes, parmi lesquels nous citerons MM. Montagne et Richoux, ne se servent que de cet appareil pour dessiner les objets microscopiques; 2° on mesure directement le

grossissement du microscope, on sait que la manière d'obtenir ce degré d'amplification, quelque méthode qu'on ait employée, laisse beaucoup d'incertitude, et exige, outre les observations directes, certaines pratiques délicates et des calculs. Avec la chambre claire, on est à l'abri de ces embarras. Voici comment on opère :

» On place sur le porte-objet un micromètre objectif ; c'est comme on sait, une lame de verre sur laquelle on a tracé les divisions d'un millimètre, en 1, 2, 3 ou 4 cents parties égales, appareil qu'on obtient, quoi qu'avec difficulté, avec les bonnes machines à diviser. Ce micromètre amené par la vis de rappel à la distance de l'objectif qui en rend la vision extrêmement nette, la chambre claire qu'ôn dispose devant l'oculaire, permet de marquer sur une feuille de papier horizontale, écartée de l'œil à la distance de la vision ordinaire, deux traits qui interceptent entre eux un intervalle représentant plusieurs subdivisions du micromètre. En comparant la longueur ainsi obtenue avec la longueur réelle de la distance représentée, le rapport sera le grossissement du microscope en diamètre. Ainsi, que le micromètre contienne le millimètre divisé en 100 parties ; si en prenant avec un compas la longueur d'une de ces divisions telle qu'on la voit projetée par la camera sur une feuille placée à 8 pouces de l'œil (22 centimètres) ; que cette longueur soit de 1 centimètre, le rapport $\frac{1}{100}$ de millimètre à 10 millimètres étant $\frac{1}{1000}$, le microscope grossit mille fois les diamètres. Cela connu, il est facile d'évaluer les dimensions véritables de très petits objets, puisque, si l'un nous apparaît sur le papier avoir un centimètre, sa grandeur linéaire, qui en est le millième, est donc le centième d'un millimètre.

» Cette évaluation exige que la feuille de papier sur la-

quelle la camera projette les images soit à la distance de la vision de l'observateur ; car la divergence des rayons réfléchis, rend les intervalles projetés plus courts ou plus longs, suivant qu'on approche ou éloigne la feuille de l'œil. Chacun a une portée de vue que l'expérience lui a fait connaître, et on sait qu'un microscope grossit plus pour un presbyte que pour un myope. Le grossissement réel est le rapport exact des angles optiques d'un objet vu à la distance de la vision nette à l'œil nu, et à la distance où l'instrument d'optique transporte cet objet.

» On conçoit toute l'importance de l'emploi de la camera pour dessiner, après les avoir agrandis, tous les petits corps que la nature nous présente et pour en évaluer les dimensions réelles.

» Le même ajustement du microscope de M. Ch. Chevalier reçoit, en outre, des lentilles qui en font un microscope simple, ces lentilles pourvues du verre concave qui en accroît la puissance de grossissement, ainsi qu'il a déjà été expliqué.

» Il nous reste à parler des longues-vues ou lunettes télescopiques que M. Ch. Chevalier nous a présentées. Elles sont construites avec tout le soin et le talent que les habiles opticiens réussissent à apporter à leur exécution ; mais l'appareil dont il les a pourvues pour mesurer directement leur puissance d'amplification et la distance des objets dont la grandeur est connue, mérite d'être exposé.

» Le moyen usité pour trouver le grossissement d'une lunette par expérience consiste à placer, à une certaine distance, une règle divisée, par exemple, un double mètre ; de la regarder d'un œil par vision directe, et aussi en plaçant l'autre œil devant l'oculaire. On perçoit alors deux images inégales de la règle ; comparant leurs grandeurs apparentes, le rapport est la mesure réelle de l'amplification de la lu-

nette. Si l'on trouve que la vision directe du double mètre en fait coïncider la longueur apparente avec un décimètre de celle que voit l'œil à travers la lunette, le grossissement est de vingt fois, rapport de 20 décimètres à 1.

» Mais, quoique ce procédé soit d'une pratique beaucoup plus facile et plus sûre que la comparaison des effets optiques des verres de lunette, on conçoit que la coïncidence de l'une des images sur l'autre n'est sans difficulté ni sans quelque sujet d'incertitude. M. Ch. Chevalier dispose une chambre claire devant l'oculaire et marque, sur un papier horizontalement fixé, la longueur projetée de l'image ; puis, par un mouvement qu'on fait prendre à la camera, on la place à côté de la lunette et on marque de même sur le papier la longueur de cette seconde projection : le grossissement est le rapport de ces deux longueurs. Il est évident que la chambre claire est un moyen très simple de faire la comparaison de l'image vue directement à l'image vue par la lunette, et de mesurer très exactement ces deux dimensions. Il n'est d'ailleurs plus nécessaire de prendre pour objet une règle divisée ; un édifice quelconque, ou tout autre corps, peut également servir à l'observation, ce qui permet de la répéter plusieurs fois pour des distances et des grandeurs diverses, et d'obtenir un résultat moyen exempt de toute erreur.

» Quant au moyen de mesurer les distances des corps de dimension connue, voici comment M. Ch. Chevalier opère :

» Il arme l'oculaire d'une camera et fait soutenir par le tube un assemblage de tringles très légères qui porte une petite tablette ; sur cette tablette est étendu un papier blanc, à la distance de 3 à 5 décimètres environ de l'oculaire ; il place un double mètre vertical à la distance mesurée de 100 mètres, et marque sur le papier la longueur de l'image projetée par la camera. Il recommence cette opération pour

la distance de 50, de 150, de 200 mètres, etc., et obtient ainsi sur sa feuille de papier une suite de longueurs qui sont celles du corps observé ayant 2 mètres de haut, situé à des distances exactement connues ; bien entendu que ces images sont propres uniquement à la vue de l'observateur, et pourraient ne convenir qu'à lui seul. On fera de ces longueurs d'images une sorte d'échelle sur le papier, laquelle servira d'étalon pour les expériences qu'on voudra faire (1). En ob-

---

(1) Les épreuves pour tracer l'échelle des distances ne peuvent avoir une grande précision ; mais elles sont inutiles quand on connaît le degré d'amplification de la lunette, et nous avons dit qu'il est aisé de l'obtenir avec exactitude par des expériences répétées, qui annulent les erreurs d'observation.

Le triangle rectangle formé par la distance et la règle verticale, telle qu'on la voit amplifiée par la lunette, est semblable à celui que font les rayons réfléchis par la camera, savoir la distance de l'oculaire au papier qui reçoit l'échelle qui correspond à cette distance ; on en tire aisément cette longueur.

Par exemple, si la lunette grossit vingt fois les objets, et que la règle verticale de 2 mètres soit placée à 100 mètres de distance, on posera cette proportion :

100 mètres est à 20 fois 2 mètres, comme la distance du papier à l'oculaire (que nous supposerons de 25 centimètres est à x.

On trouve $x = \frac{40 \times 0.25}{100} = \frac{10}{100}$ 0, m, 1==1 décimètre, partie de l'échelle qui répond à 100 mètres d'éloignement de la mire de 2 mètres.

Plus généralement, si g est le grossissement de la lunette, L la longueur de la règle, D sa distance, i la distance de la vision nette (ou de l'échelle oculaire), on a $D : L\,g :: i : x$.

$$x = \frac{L\,g\,i}{D},$$

en sorte qu'on peut prendre pour mire tout objet de hauteur connue L, et qu'en donnant à D diverses valeurs croissantes (toutes les quantités étant exprimées en mètres) on aura toutes les divisions de l'échelle. On tire de cette formule :

$$D = \frac{L\,g\,i}{x}, \qquad L = \frac{D\,x}{g\,i},$$

La première équation donne la distance D de tout objet de hauteur L connue, d'après la hauteur x de sa projection par la came-

servant une règle de 2 mètres placée au loin, on en connaîtra la distance par la longueur de l'image projetée par la camera, et portée sur l'échelle avec un compas. L'exactitude de cette opération est vraiment remarquable ; et on conçoit que le même procédé s'appliquera aux objets de toute dimension, pourvu qu'elle soit connue d'avance, et que, réciproquement, on peut obtenir la mesure de la grandeur d'un objet dont la distance est connue.

» Tels sont, Messieurs, les appareils qu'a présentés M. Ch. Chevalier. Le Comité a reconnu l'exactitude et le talent avec lesquels l'auteur les a combinés et ajustés ; il a pensé que ce n'était pas une chose de peu d'importance, dans le genre d'industrie qui fait le sujet de ce rapport, que d'avoir rendu les expériences faciles et précises par des arrangemens simples et faits avec art. Nous vous proposons d'insérer le présent rapport au Bulletin et de le renvoyer aux comités chargés de décerner vos récompenses.

» FRANCOEUR, *rapporteur*. »

Approuvé en séance, le 13 mars 1839.

---

ra ; la deuxième fait connaître la hauteur L d'un objet, d'après sa distance D et cette même projection x. Bien entendu qu'on suppose que la puissance amplifiante de la lunette est mesurée avec soin, et que chaque observateur ayant pris pour i la distance qui convient à sa vue, l'échelle n'est utile que pour lui-même. Ces formules rendent même cette échelle inutile, puisqu'il suffira de mesurer avec un compas, le nombre de millimètres de l'image projetée par la camera ; car tout sera alors connu dans l'une ou l'autre de ces équations.

EXPOSITION DE 1839.

RAPPORT DU JURY.

RAPPEL DE MÉDAILLE D'OR. — *Diplôme délivré par ordre du Roi.*

« M. Charles Chevalier reproduit d'abord, exécutés avec la même perfection, les microscopes achromatiques qui lui ont mérité, en 1834, *la plus haute distinction;* il les reproduit, de différentes grandeurs, avec tous les mouvemens, on pourrait dire toutes les transformations qui en rendent l'application facile aux divers genres de recherches, aux états différens des corps soumis à l'observation. Indépendamment d'un grand nombre d'appareils connus, M. Ch. Chevalier présente encore des instrumens dont le principe ou l'objet est au moins en partie nouveau. Il en est ainsi d'une lunette micrométrique où le micromètre extérieur à la lunette, est tout simplement un cadre de verre dépoli portant un réseau de lignes noires. Ce cadre est fixé perpendiculairement au tuyau dans le voisinage de l'objectif. L'oculaire de la lunette est prismatique, et l'image des objets éloignés, sortant du prisme, traverse, pour arriver à l'œil, une petite ouverture circulaire pratiquée dans un miroir incliné qui réfléchit en même temps, vers l'observateur, les raies tracées sur le cadre de verre. La rétine superpose ainsi les deux images. C'est principalement pour déterminer à la fois la position d'un grand nombre d'objets voisins que ce genre de micromètre peut être utile; néanmoins, il s'applique aussi à la mesure des grossissemens, des

distances pour les objets terrestres. Nous préférerions, ce qui revient exactement au même quant à l'effet, que la vision de l'objet éloigné se fît directement à travers la lunette (on facilite ainsi tout au moins la recherche de l'objet), et que les raies du cadre micrométrique, que l'on peut éclairer à volonté, parvinssent à l'œil par une double réflexion. Il faut ajouter qu'Herschell le père, que Schrôter, quand ils dessinaient la carte de la lune, se servaient l'un et l'autre d'un moyen analogue : le cadre était placé de même, seulement on employait, pour superposer les deux images, les deux yeux à la fois, l'un appliqué à la lunette, l'autre au dehors, dirigé vers les divisions, exactement comme on le fait quand on mesure à l'œil nu des grossissemens médiocres. Un autre essai de M. Ch. Chevalier a plus d'importance : il s'agit d'une lunette, désignée sous le nom de télescope dioptrique, contenant, outre l'objectif ordinaire, un second objectif situé entre le premier et l'oculaire, comme le flint dans les lunettes dialytiques. On pourrait croire au premier coup d'œil que la lunette de M. Ch. Chevalier est une lunette dialytique, et pourtant il n'en est rien. Dans les lunettes que nous venons de citer, l'objectif extérieur et le verre intermédiaire sont l'un et l'autre simples, destinés à détruire à la fois la coloration et la confusion des images ; on économise de la matière et du travail : dans le système de M. Chevalier, on n'économise rien du tout ; l'objectif et le verre intérieur sont l'un et l'autre doubles et achromatiques séparément ; mais on se donne de nouveaux moyens d'arriver à une perfection plus grande : on se donne une indétermination de courbures et de distances dont il est possible de profiter pour obtenir des images plus nettes et plus pures. On perd, il est vrai, quelque chose en clarté ; mais, toute compensation faite, il y aura probablement encore avantage, dans certains cas. Des ima-

ges nettes, quoique affaiblies, si distinguent encore lorsque des objets plus éclairés, mais confus, échappent à l'œil. La lunette ne nous a été présentée que comme l'essai d'un principe; toutefois, avec un grossissement de deux cents fois environ, l'effet en a été satisfaisant. Le jury rappelle à M. Ch. Chevalier la médaille d'or qu'il a obtenue en 1834.

» *Rapporteurs* : MM. MATHIEU, SAVART, POUILLET, SÉGUIER, SAVARY. »

RAPPORT FAIT PAR M. FRANCOEUR,

AU NOM DU COMITÉ DES ARTS MÉCANIQUES,

SUR LE MANUEL DU MICROGRAPHE DE M. CH. CHEVALIER.

« M. Charles Chevalier, qui a mérité de vous, Messieurs, d'honorables récompenses pour l'exécution parfaite des divers instrumens d'optique qui lui ont valu une réputation européenne, est aussi auteur de plusieurs traités dignes d'estime, sur l'art qu'il exerce avec succès. Il vient de publier un ouvrage spécial sur le microscope, sa construction variée et ses usages; on n'y trouve aucune idée neuve sur les théories d'optique, et l'auteur n'avait pas pour objet de les accroître et de les éclairer; mais il a voulu mettre le public dans la confidence d'une multitude de pratiques que l'expérience lui a indiquées pour pouvoir tirer du microscope tout le parti désirable : on y remarque plusieurs chapitres destinés à indiquer les moyens de vérifier si les microscopes réunissent les conditions qu'on doit y trouver quand l'exécution en est convenable, et d'en savoir interpréter les indications avec rigueur sous les rapports de grossissement, de formes, de proportions, etc. Le *Manuel du Micrographe*

est un très bon ouvrage qui sera consulté avec avantage par toutes les personnes qui ont besoin du secours du microscope pour voir, étudier et décrire les formes des corps qui échappent à nos yeux par leur petitesse. Ce livre est au courant de l'état actuel de la science et mérite votre approbation.

» J'ai l'honneur, Messieurs, de vous proposer d'adresser des remercîmens à M. Charles Chevalier pour l'exemplaire dont il vous a fait hommage, et d'insérer le présent rapport au *Bulletin.* »

Approuvé en séance, le 18 *décembre* 1839.

RAPPORT FAIT PAR M. FRANCOEUR,

Vice-Président de la Société d'encouragement,

SUR UN OPUSCULE DE M. CHARLES CHEVALIER,

intitulé

MANUEL DES MYOPES ET DES PRESBYTES.

« Un grand nombre de personnes sont obligées de se servir de besicles pour voir distinctement, soit à raison d'un vice de conformation de l'organe de la vue, soit par l'effet d'un affaiblissement causé par l'âge où la fatigue; mais il n'est pas rare, dans les relations ordinaires de la vie, que l'on ait une très fausse idée du secours qu'on peut retirer des verres optiques pour faciliter la perception des objets; faute d'une instruction spéciale, on se méprend étrangement sur un usage aussi indispensable, et on risque de s'altérer la vue par un mauvais emploi.

» Lorsque cette ignorance n'a d'autre effet que d'apparaître ridiculement dans la conversation par des propositions

fausses, l'inconvénient n'est pas dangereux ; on laisse volontiers les discoureurs confondre l'usage des verres concaves qui servent aux myopes avec les verres convexes des presbytes, et on sourit lorsqu'on voit des gens étonnés que les premiers lisent sans lunettes, et ne peuvent s'en passer pour distinguer les objets à distance, tandis que c'est le contraire pour les autres. Mais ordinairement cette ignorance conduit à se servir de verres défectueux ou mal conformés pour l'organe qu'on veut aider, et on nuit d'une manière irréparable à cette précieuse faculté.

» M. Charles Chevalier, bien connu du public comme habile constructeur de beaux instrumens d'optique, auteur de plusieurs traités relatifs à cette science, a voulu, dans l'opuscule que nous analysons, mettre chacun à même de raisonner l'emploi qu'il doit faire des verres, pour l'organe qu'il veut aider, afin de faire un choix éclairé de la nature et de la force des verres dont sa vue l'oblige à faire usage.

» Dans une première partie, consacrée à la théorie de la vision, l'auteur donne l'histoire de l'invention des besicles, qu'il attribue à Salvino Armati et à Alexandre Spina, il expose la marche de la lumière à travers les verres convexes ou concaves ; la structure de l'œil analogue à celle de la chambre obscure ; l'explication donnée par M. le docteur Gerdy, du fait qui consiste à voir droites et directes des images qui sont peintes renversées sur la rétine ; il décrit les affections des yeux qui obligent de recourir à l'usage des verres, et la cause qui les rend myopes ou presbytes ; les premiers ne voient nettement que les objets rapprochés, ils ont la vue plus ou moins basse ; c'est le contraire pour les presbytes.

» La seconde partie expose les qualités que doivent avoir les verres relativement à la vue de la personne qui veut s'en servir, la construction des verres, des besicles et des diverses

espèces de lunettes ; les conseils à suivre pour en faire un choix judicieux ; ce qu'on entend par les numéros distinctifs des verres, les modifications qu'on a apportées dans leur construction, etc.

» En définitive, le *Manuel des Myopes et des Presbytes* est un ouvrage utile, clairement écrit et à la portée de tous les lecteurs pour lesquels il est composé. Nous félicitons M. Chevalier d'avoir fait cet utile traité, qui ne renferme de science que ce qu'il était indispensable d'en donner pour l'intelligence du sujet. »

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT.

Extrait du Rapport fait au nom d'une commission spéciale, composée de MM. le baron Silvestre, Amédée Durand, Gaulthier de Claubry, Herpin, Jomard, Chevalier, Payen, Gourlier, et baron A. Séguier, rapporteur.

(Séance du 23 mars 1842.)

« La simplification dans les procédés, sous le rapport de » commodité et de la sûreté des opérations, vous avait sem- » blé devoir être provoquée par des récompenses en médail- » les. M. Charles Chevalier, déjà plusieurs fois honoré de vos » plus hautes récompenses, vous paraît encore *celui qui a le* » *mieux rempli*, *sous ce point de vue*, *les conditions de* » *votre programme*.

» Pour mettre la rémunération en proportion avec le » service rendu, et conserver ainsi une très utile gradation » dans vos moyens d'encouragement, vous lui décernez en » cette circonstance une médaille de platine : *la construc-* » *tion de ses objectifs à doubles verres à foyer variable,*

» *diminuant les aberrations de sphéricité, offrant la pos-*
» *sibilité de faire coïncider la grandeur de l'image perçue*
» *avec l'étendue de la plaque qui la reçoit, le rend digne*
» *de cette récompense.*

» Les modèles d'appareils qu'il vous a présentés vous ont » paru d'une bonne disposition et d'une construction très » soignée ; mais *les études de M. Charles Chevalier sur la » composition des objectifs, les succès en ce genre obtenus » avant tous les autres*, vous paraissent constituer un pro- » grès plus important. De tels perfectionnemens intéressent » l'art photographique en général, qui ne pourra probable- » ment jamais se passer de l'intermédiaire des objectifs pour » la perception des images. »

RAPPORT DU JURY CENTRAL *de l'exposition de 1844, sur les instrumens présentés par M. Charles Chevalier.*

« M. Charles Chevalier est toujours l'un de nos plus habiles opticiens pour la construction des lunettes terrestres, des appareils de toute espèce et surtout des microscopes. Les perfectionnemens considérables qu'il avait apportés dans ces derniers instrumens, lui valurent la médaille d'or, en 1834 ; le rappel de cette distinction lui fut accordé, en 1839, pour quelques perfectionnemens nouveaux et pour des dispositions ingénieuses qu'il avait introduites dans plusieurs appareils. *L'exposition de 1844 constate que M. Charles Chevalier ne cesse pas d'être en progrès.* Ses microscopes comptent toujours parmi les meilleurs qui se construisent en France et à l'étranger ; il en a varié avec beaucoup d'intelligence les dimensions, les formes et l'ajustement, pour les approprier à tous les usages et à toutes les recherches. Il a donné de

nouveaux développemens à l'idée qu'il avait euc de construire des lunettes à deux objectifs, et l'on peut espérer qu'elle recevra de lui d'utiles applications. Les nombreux appareils qu'il a présentés à l'examen du jury comme, machines pneumatiques, daguerréotypes, etc., etc., sont tous remarquables ou par la sagacité avec laquelle ils sont conçus, ou par la précision avec laquelle ils sont exécutés. Le jury rappelle de nouveau, en faveur de M. Charles Chevalier, la médaille d'or qu'il a reçue en 1834 et 39.

» M. Pouillet, *rapporteur*. »

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

(46e année, avril 1847).

RAPPORT DE M. EDMOND BECQUEREL,

SUR LA NOUVELLE MACHINE PNEUMATIQUE A MOUVEMENT CONTINU, INVENTÉE PAR M. CHARLES CHEVALIER.

« M. Charles Chevalier, ingénieur-opticien, a soumis à l'examen de la Société (1) une nouvelle machine pneumatique qui rend plus facile la manœuvre de cet appareil et permet d'en étendre les applications.

» La machine pneumatique à deux corps de pompe, actuellement en usage dans nos laboratoires, est mue à l'aide d'une double manivelle avec laquelle on imprime directement un mouvement alternatif de va-et-vient aux pistons des

---

(1) Le 4 mars 1846.

corps de pompe destinés à raréfier l'air ; ce mouvement se transmet de la manivelle aux tiges des pistons à l'aide d'un pignon qui s'engrène dans les crémaillères de ces mêmes tiges. Or, cette disposition ne permet pas d'augmenter à volonté le diamètre des corps de pompes : en effet, pour un diamètre plus considérable que 8 à 10 centimètres, les tiges se trouvant plus éloignées que dans les machines de moyenne grandeur, on serait forcé de donner une plus grande dimension au pignon ; d'un autre côté, comme on ne pourrait augmenter la longueur de la manivelle, les bras de l'opérateur ne devant pas se trouver trop écartés, il faudrait trop de force pour faire mouvoir les pistons dans les corps de pompe.

» Le nouveau modèle, présenté par M. Charles Chevalier, est à l'abri de cet inconvénient et permet de construire des machines pneumatiques dont les corps de pompe peuvent avoir des dimensions quelconques. Cet appareil se compose d'abord comme les machines ordinaires, de deux corps de pompe et de leurs pistons ; il n'en diffère que par le mécanisme moteur et par la manière dont les pistons sont fixés à leurs tiges. le mécanisme moteur est un double volant en fonte, au moyen duquel on imprime à un arbre horizontal un mouvement de rotation continu ; sur cet arbre est fixé un pignon qui engrène dans une roue dentée. Cette roue entraîne un axe coudé formant deux excentriques sur lesquels sont ajustées les tiges inférieures de deux fourches, dont la disposition est telle que, lorsque l'arbre horizontal tourne, les fourchettes ont un mouvement de va-et-vient de haut en bas et de bas en haut, mais toujours en sens opposé, c'est à dire que, lorsque l'une s'élève, l'autre s'abaisse. Ces fourchettes communiquent leur mouvement aux tiges des pistons, qui sont toujours maintenues verticales, étant guidées par des galets dans des montans fixes formant coulisses. On voit que ce méca-

nisme consiste simplement à transformer le mouvement de rotation des volans en mouvement vertical de va-et-vient. Quant à la manière dont les pistons sont fixés à leurs tiges, c'est, sans contredit, une des innovations les plus importantes faites à la machine pneumatique. Ces tiges, en effet, passent au milieu de ressorts d'acier tournés en hélice, qui reposent sur la partie supérieure des pistons, et permettent de faire appliquer exactement ceux-ci sur la base des corps de pompe. Les accessoires de l'appareil et les robinets à double épuisement, sauf de légers changemens, sont les mêmes que dans les machines actuellement en usage.

» En résumé, ces dispositions permettent d'augmenter à volonté les dimensions des cylindres, et de modifier la vitesse de raréfaction de l'air ou la puissance de la machine, en changeant le diamètre des roues dentées. On doit donc espérer que ce nouveau modèle multipliera les applications de la machine pneumatique en lui donnant des dimensions que l'on ne pouvait atteindre précédemment, et en permettant d'y appliquer facilement un moteur quelconque.

» En conséquence, le comité des arts économiques a l'honneur de vous proposer d'approuver la nouvelle machine pneumatique de M. Charles Chevalier, qui est construite avec toute la précision que l'on remarque dans les appareils qui sortent des ateliers de cet habile constructeur, et d'insérer le présent rapport au bulletin de la Société avec la gravure de l'appareil.

» EDMOND BECQUEREL. »

Approuvé en séance, le 17 *février* 1847.

Depuis la présentation du rapport de M. Becquerel, M. Ch. Chevalier a ajouté un perfectionnement à sa machine; il a remplacé le robinet, inventé par M. Babinet, par une

soupape conique qui s'ouvre et se ferme à l'aide d'une vis, faisant partie de cette même soupape. Cette vis est mue par un levier; la tige de la soupape traverse une boîte à cuirs, de manière à intercepter l'introduction de l'air extérieur. A l'aide des barres articulées, on ferme par le même mouvement le conduit du grand canal et l'on ouvre le robinet qui établit la communication entre les deux corps de pompe, afin d'obtenir le double épuisement indiqué par M. Babinet.

D.

Extrait du journal l'Artiste, 2e *série, t. VII*, 6e *livraison*.

(7 février 1841.)

« M. Charles Chevalier a obtenu, dès ses premiers essais,
» un résultat qui peut donner une idée de la finesse avec
» laquelle on peut mouler par le procédé Jacoby; *dans*
» *un cas, l'application* du métal *fut si exacte, qu'une*
» *planche du daguerréotype fut reproduite* avec ses traits
» légers, etc. »

EXTRAIT *du Technologiste, rédigé par M. Malpeyre* (*t. III, p.* 382). *Nouvelles instructions sur l'usage du Daguerréotype*, par M. Ch. CHEVALIER.

« Depuis long-temps, M. Charles Chevalier, habile constructeur des beaux microscopes achromatiques répandus aujourd'hui dans les cabinets des savans les plus distingués de notre époque, exposait au regard du public des images photographiques d'une telle pureté, d'une finesse de détails si remarquable et d'un ton si chaud, qu'elles faisaient l'admiration des connaisseurs ; de plus on savait que cet ingénieur

était l'inventeur d'un nouveau photographe avec objectif achromatique à deux verres, qui avait produit dans ses mains et dans quelques autres des résultats excellens. Tout faisait donc désirer au public de voir hâter le moment où M. Charles Chevalier se déciderait enfin à faire part des fruits de son expérience, et à donner une instruction détaillée sur la structure et l'emploi de son nouveau photographe. Tel est le but de la publication de l'ouvrage que nous annonçons, dans lequel l'auteur, quoique riche de son propre fonds, ne s'est pas borné à consigner ce qui lui appartient en propre, mais a cru devoir y joindre une foule de notions éparses sur les perfectionnemens qu'a subis le daguerréotype depuis son invention. Ce livre renferme bien en effet des instructions nouvelles, plus étendues et plus complètes que celles qui les ont précédées et auxquelles l'auteur ajoute des détails si précis, des conseils tellement sûrs relativement aux moyens de reproduire les objets et d'en prendre l'image à la chambre obscure, qu'il est difficile qu'on ne réussisse pas très bien en suivant pas à pas ses instructions. Nous n'insisterons pas davantage sur le mérite et l'à-propos de ce nouvel ouvrage de M. Chevalier, qui sera d'une grande utilité, tant pour ceux qui ont déjà commencé à pratiquer la photographie que pour ceux qui désireront s'initier aux mystères les plus secrets de cet art nouveau, parce que les uns et les autres comprendront aisément que nous ne pouvons leur indiquer un meilleur guide pour sortir de cette reproduction daguerrienne banale et mercantile qui commence à nous envahir de toute part, et qui pourrait nous dégoûter d'un art appelé à un brillant avenir. »

RENSEIGNEMENS.

Charles Chevalier, ingénieur-opticien, à MM. les membres de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale.

« Messieurs, la photographie a déjà subi de nombreuses modifications, elles ont en quelque sorte donné à cet art une nouvelle existence ; on doit citer en première ligne, les travaux de MM. le baron Séguier, Fizeau et de Brébisson. J'ai cherché également à contribuer au perfectionnement du photographe, et je viens aujourd'hui vous soumettre le résultat de mes recherches.

» Le photographe comprend deux parties bien distinctes, l'appareil optique et l'appareil mécanique. Si une grande précision est indispensable à ce dernier, combien n'est-il pas plus important encore de posséder un bon objectif? N'est-il pas permis en effet de nommer l'objectif : l'*âme de l'appareil ?*

» Un objectif parfait, voilà donc ce qu'il importait d'obtenir, niera-t-on que l'œuvre présentât quelque difficulté ? J'ai cherché à atteindre ce but, c'est à vous, Messieurs, qu'il appartient de dire si j'ai réussi.

» Dans le daguerréotype ordinaire, l'objectif est formé d'un seul verre achromatique à large diamètre, et la netteté des images ne s'obtient qu'en condamnant à l'inaction la plus grande partie de la lentille au moyen d'un diaphragme fort étroit, c'était là un grave inconvénient qui devenait surtout manifeste dans certaines applications de l'appareil.

» On sait aujourd'hui qu'il est parfois nécessaire d'avoir des verres de foyers différens, il faudrait donc faire l'acquisition de deux ou trois objectifs? Mais on se plaint déjà du prix élevé de l'appareil, que dira-t-on s'il augmente encore?

» Mon nouvel objectif se compose de deux verres achromatiques de diamètres différens, mais de courbures à peu près égales, l'un a le diamètre de l'objectif ordinaire du daguerréotype, mais son foyer est environ deux fois plus long. Le second verre placé en avant, est de moitié moins large, et c'est en variant les courbures et la distance de ce verre accessoire que j'obtiens les changemens de foyer. Cette dernière lentille est à peu près huit fois moins chère que la lentille principale. On peut donc avoir plusieurs foyers, et l'on pourrait dire plusieurs objectifs pour un prix égal à celui que coûterait un objectif ordinaire.

» La répartition des courbures entre les deux verres, met à l'abri de l'aberration de sphéricité, il suffit d'un diaphragme à large ouverture pour en effacer en quelque sorte jusqu'aux moindres traces. J'ai aussi adapté à mon appareil un diaphragme variable ou *pupille artificielle* qui permet d'obtenir avec un seul objectif *bi-achromatique*, la même netteté pour les objets situés à de grandes distances ou placés très près de l'appareil. Que si l'on reproche à cette combinaison de diminuer l'intensité de la lumière par la pluralité des réfractions, je répondrai que je compense amplement cette déperdition par la largeur de l'ouverture diaphragmatique si étroite dans l'appareil ordinaire.

» En résumé, au moyen de cette nouvelle combinaison j'obtiens les résultats suivans :

» 1° Je diminue considérablement l'aberration de sphéricité, puisque les courbures sont de moitié moins fortes.

» 2° Loin de diminuer l'intensité de la lumière, j'en ob-

tiens pour le moins autant qu'avec l'appareil ordinaire, puisqu'à foyer égal l'ouverture est beaucoup plus grande.

» 3° Les foyers se changent facilement et à peu de frais au moyen du petit verre antérieur ; ce changement est une circonstance importante, car le portrait, par exemple, ne peut se faire avec le même foyer que l'on emploie pour les vues, etc.

» Jusqu'à présent on employait pour obtenir des images dans la position naturelle, un miroir plan ou un prisme triangulaire rectangle, ou enfin, un prisme achromatique ainsi que je l'avais proposé en 1829 dans ma Notice sur les chambres obscures ; mais en employant ces procédés, on avait à combattre d'une part, l'imperfection des miroirs plans et la déperdition de lumière qu'ils occasionnent, de l'autre, la bande colorée en bleu, qui traverse les images lorsqu'on emploie un prisme seul ou avec une lentille à court foyer ; en troisième lieu, la construction des prismes achromatiques présente de grandes difficultés et la matière très pure qu'il faut employer en élève considérablement le prix, ils ont été complètement abandonnés.

» Pour obvier à ces inconvéniens, j'ai associé dans *des conditions favorables*, un petit *prisme plan* à mon objectif *bi-achromatique* ; cette nouvelle disposition est à peu près analogue à celle que j'applique à mes lunettes astronomiques et à l'objectif variable de mes microscopes ; c'est une nouvelle combinaison à ajouter aux systèmes optiques adaptés aux chambres obscures par divers auteurs et notamment par Wollaston.

» Restait à rendre encore plus portatif l'appareil que M. le baron Séguier avait déjà si heureusement modifié. Ma chambre obscure, etc. . . . .

» . . . . . *J'ai voulu prendre date avant la fermeture*

de votre concours, en vous communiquant mon nouveau modèle tel qu'il a été construit primitivement. Je dois avouer que cet appareil exigera beaucoup plus de soins et de travail que l'ancien modèle et que les constructeurs spéciaux pourront seuls lui donner toute la perfection nécessaire ; mais ce qui pourrait, au premier abord paraître un inconvénient, est à mes yeux une heureuse circonstance, *le commerce ne sera pas inondé d'appareils plus ou moins défectueux et les véritables amateurs y gagneront considérablement.*

» Paris, ce 1er décembre 1840.

» Je suis, Messieurs, avec le plus profond respect,

» Votre tout dévoué serviteur,

» CHARLES CHEVALIER.

» Pour extrait conforme : JOMARD. »

EXTRAIT

Du certificat de demande d'un Brevet d'invention de dix ans délivré à M. Charles Chevalier, à Paris, en date du 6 *septembre* 1834.

COPIE DU MÉMOIRE DESCRIPTIF.

« L'objectif de la lunette de M. Charles Chevalier ne se compose plus d'un seul verre achromatique, mais bien de deux placés à distance comme on le fait ordinairement pour les oculaires à verres simples négatifs de Ramsden, de Huygens ou de Campani, etc. Ainsi, par exemple, dans le dessin ci-joint, l'objectif B est d'un foyer double de celui A et leur distance respective est de la moitié de la somme des foyers ; on aurait pu prendre pour exemple un des autres systèmes cités plus haut, ce qui aurait donné les mêmes avantages, car le but évident ici est de mettre un verre correcteur achromatique A avant la formation de l'image du premier objectif achromatique B.

» Par ce procédé, on augmente considérablement l'ouverture de la lunette pour un foyer donné, ce qui fait que la lumière est transmise en plus grande abondance ; on diminue l'aberration de sphéricité, on diminue l'épaisseur de l'objectif, et notamment si les verres sont placés à leur juste distance requise, on augmente encore l'achromatisme ; ces avantages sont ceux que l'on recherche le plus dans les lunettes et télescopes achromatiques. Il est donc probable que cette découverte fera un grand pas vers la perfection désirée dans les lunettes.

» Ce nouveau système objectif employé soit pour lunettes de spectacle ou télescope réfracteur achromatique, sera, dans tous les cas, d'un avantage considérable, soit qu'on y adapte un verre concave ou qu'on y mette un oculaire composé de verres convexes.

» Pour la lunette à oculaire concave, malgré la perfection de l'objectif, il restait encore quelques iris autour des objets qui provenaient de l'oculaire. M. Charles Chevalier, pour obvier à cet inconvénient, a remplacé le verre concave ordinaire par celui représenté en C. Ce verre est concave, mais il est composé de deux verres différens crown glass et flint glass, taillés de manière à donner l'achromatisme; par ce moyen, ce verre est privé d'aberration de réfrangibilité; mais il a encore le défaut de l'aberration de sphéricité. Pour diminuer cet inconvénient autant que pour avoir un moyen de varier les grossissemens, *M. Charles Chevalier superpose deux verres concaves achromatiques* comme celui C, placés comme dans la fig. 3. Ce qui augmente le pouvoir de divergence et par conséquent le grossissement de la lunette, tout en atténuant l'aberration sphérique de l'oculaire. Pour plus de perfection encore, M. Charles Chevalier éloigne les deux verres concaves, fig. 3, suivant le principe renversé des oculaires négatifs convexes, et par ce moyen il augmente encore le pouvoir de divergence ainsi que la perfection de l'oculaire.

» On voit d'après tout cela que dans cette lunette tout est nouveau, oculaire et objectif.

» C'est donc pour l'objectif négatif à double lentille achromatique, placées à distance en A et B, fig. 1 et 2, applicable à toute espèce de lunette achromatique et pour l'oculaire concave achromatique (décrit dans le second paragraphe) qui peut s'adapter à l'objectif susdit pour former une

lunette que la demande d'un brevet d'invention est faite par M. Charles Chevalier *pour dix années.* »

N. B. « M. Charles Chevalier emploie ce nouveau système de verres aussi bien pour les lorgnettes simples que pour les *lorgnettes jumelles*, et lorsqu'il emploie son objectif pour lunette astronomique, il se sert de préférence d'un oculaire négatif de Ramsden ou mieux de Huygens, mais composé de verres achromatiques commme en D D', fig. 1 (1).

» Paris, le 1er février 1834. Signé : CHARLES CHEVALIER.

« Par délégation, *le secrétaire-général*, signé : VITET.

» Pour expédition conforme, *le secrétaire-général*, signé : VITET. »

M. LE PROFESSEUR AMICI *à MM. Vincent Chevalier, père et fils.*

Modène, 3 octobre 1826.

« Messieurs,

» M. Moss vient de me remettre votre obligeante lettre datée du 24 septembre 1825, ainsi que les notices et le mémoire que vous m'avez fait l'honneur de m'adresser. En vous remerciant de ce don, qui m'a été bien agréable, je vous dirai que j'ai appris avec un véritable plaisir que vous soyiez parvenus à une parfaite construction des objectifs achromatiques pour les microscopes. Cette partie intéressante de l'optique a été généralement négligée, peut-être à cause des grandes difficultés qu'elle présente, et la science demandait encore que des habiles opticiens s'occupassent de l'améliora-

---

(1) La description précédente ayant été placée ici à titre de renseignement, j'ai pensé qu'elle serait suffisamment comprise, et qu'il était inutile d'y joindre une copie du dessin, envoyé avec le mémoire inséré dans la collection des brevets d'invention, publiés par le gouvernement. C. C.

tion de l'achromatisme dans les lentilles à court foyer. Les naturalistes doivent donc vous savoir bon gré de leur avoir offert, suivant les principes du célèbre Euler, *des microscopes qui l'emportent sur tous les autres dioptriques*.

» J'espère qu'il ne se passera pas long-temps que je pourrai admirer vos instrumens à Paris, et j'aurai alors le plaisir de vous montrer quelque petit ouvrage de cette espèce, que j'ai essayé en amateur de construire par moi-même.

» J'ai l'honneur d'être, etc.,

» J.-B. AMICI. »

M. PELLETIER, *pharmacien, chevalier de la Légion-d'Honneur, etc., à MM. Chevalier.*

Paris, le 1er août 1827.

« Messieurs,

» Ainsi qu'il en a été convenu entre nous, je vous prie de me faire remettre le plus tôt que vous pourrez un de vos microscopes achromatiques d'après Euler, en échange d'un microscope dit de Selligue, que m'a livré l'ingénieur Chevalier, opticien, Tour de l'Horloge ; *j'aurai plus de deux cents francs à vous donner en retour*.

» Cet échange, Messieurs, est la preuve *de la supériorité que j'ai reconnue à vos microscopes qui, à grossissement au moins égal, sont infiniment plus clairs que tous ceux que j'ai expérimentés jusqu'ici, et d'un usage plus commode*, en exceptant cependant le microscope d'Amici, mais dont le prix doit être infiniment plus élevé.

» Au point de terminer une série d'observations microscopiques sur des produits d'analyse, et voulant ne pas trop retarder la publication de ce travail, vous m'obligerez en me remettant votre microscope aussitôt qu'il vous sera possible.

» Agréez, etc., J. PELLETIER. »

M. Le Baillif *à M. Charles Chevalier.*

Paris...... 1829.

« Monsieur et ami,

» Depuis hier, je suis chagrin, *et très chagrin,* parce que j'ai acquis la certitude que mon système lenticulaire est inférieur à ceux que votre talent vous a fait confectionner, et notamment à celui que nous avons essayé hier, et dont vous attribuez l'effet supérieur au temps. Non, car il y a un fait matériel, c'est que ne pouvant employer, hier matin, mon porte-objet Brassica, qui cependant laisse encore un intervalle quand je l'applique à mon microscope, j'ai été obligé de mettre de la même poussière sur une lame de verre : donc le foyer *est plus court.* Voilà ce qui, indépendamment de la pureté, nous a fait voir hier les *stries comme je ne les ai jamais vues ;* c'est la troisième fois que je suis assuré de l'amélioration apportée dans la confection des lentilles. Aujourd'hui, *j'invoque la bonne amitié pour me rendre la joie microscopique.* Adaptez à l'instrument qui va partir *un système tout aussi bon,* mais accordez-moi la préférence du système lenticulaire dont une ne visse pas complètement, mais *qui m'a donné hier tant de satisfaction ;* vous savez que vous ne pouvez obliger personne qui vous en sache un meilleur gré.

» J'ai l'honneur d'être, du meilleur de mon cœur, Monsieur et ami, votre bien affectionné,

» Le Baillif. »

P. S. « Je vous remercie beaucoup de la communication des expériences de M. Nobili. »

M. Le Baillif, *à M. Charles Chevalier.*

20 mai 1831.

« Monsieur et ami,

» Le fameux microscope de Modène est à la maison ; vers une heure MM. de Cassini et Duby doivent venir pour comparer les puissances.

» Les Nos 1, 2, 3 ne donnent que 81/100 de millimètre à mon oculaire no 1.

» M. Amici est donc stationnaire sous ce rapport.

» Je pense qu'il serait *dans vos intérêts*, puisqu'il s'agit de *comparer*, que je pusse faire voir à ces messieurs vos *progrès ;* mais vous avez repris les 50 et les 40, je n'ai plus que vos 60 à montrer ; si vous avez un bon 50, je vous invite à l'apporter.

» Salut de tout cœur, votre ami, Le Baillif. »

M. Ehrenberg, *à M. Charles Chevalier.*

Berlin, le 17 mars 1833.

« Monsieur,

» Ayant reçu la lettre du 23 février que vous m'avez adressée, l'estime pour votre talent et le talent de M. votre père, m'engagent à vous donner sitôt la réponse souhaitée. Votre microscope m'a été recommandé par M. de Humboldt en 1828, et d'après mes propres recommandations, plusieurs savans de Berlin en ont fait venir de Paris. J'en ai aussi fait acheter par M. Devillers, il y a deux ans. Ainsi nous avons à Berlin quantité de vos précieux travaux. En 1829 et 1830, j'ai ter-

miné, avec votre microscope, la découverte de la parfaite organisation des infusoires que les autres microscopes dont j'avais fait usage, n'avaient pas suffisamment éclairées. Mes observations m'avaient fait présumer qu'il y avait une structure encore plus fine et j'étais très curieux de voir le microscope de Ploësll à Vienne, qu'on disait plus fort que le vôtre ; mais quoique l'augmentation de ce nouveau microscope fût vraiment beaucoup plus forte que celle de votre instrument que j'avais à côté, je n'ai pas réussi à en faire un ouvrage lucratif pour mon but, parce que les deux microscopes de Ploësll, du prix de 200 écus, que j'ai examinés à Berlin, avaient un foyer trop court pour l'observation des objets dans l'eau. C'est pourquoi j'ai sollicité MM. Pistor et Schiek de Berlin, d'essayer à construire un microscope à foyer grand comme le vôtre et à grossissement au moins aussi fort que celui de Ploësll. Aussitôt que M. Schieck eut terminé ce microscope, je découvris la structure des plus petits corps organisés, les dents et plusieurs systèmes des *Kolpodes*, comme je les avais soupçonnés. Voilà le sujet de mon petit traité. Le système des microscopes de Pistor et Schiek est seulement nouveau par la combinaison des qualités du vôtre et de celui de Ploësll, et je ne doute pas que vous puissiez aller plus loin dans la perfection. L'amplification bien nette du microscope de Schiek et Pistor, l'œil se trouvant à huit pouces de l'objet, est de mille à douze cents fois le diamètre, et en prolongeant le tube, on pourrait avoir un grossissement de trois mille fois le diamètre, mais sans clarté suffisante.

» En cas que vous réussissiez à augmenter le grossissement des verres sans allongement du tube, vous me feriez un grand plaisir de m'envoyer de tels verres pour votre microscope que je possède et dont vous connaissez sans doute les dimensions.

» Je suis toujours à portée d'augmenter mes observations qui sont seulement bornées par le défaut d'instrumens. . . . .

» Je suis, avec beaucoup d'estime, Votre très dévoué,

» Ehrenberg. »

M. Arago, *à M. Charles Chevalier.*

7 mars 1836.

« Monsieur,

» Lorsque la commission qui doit rendre compte de votre microscope fera son rapport, il lui sera, je suppose, très agréable de s'étayer de l'opinion des naturalistes et des anatomistes. Je prends donc la liberté de vous inviter à confier pour quelque temps, un de vos meilleurs instrumens à M. le Dr Serres, membre de l'Académie des sciences (1). Les observations microscopiques dont mon illustre confrère est actuellement occupé, fixeront probablement la place qu'il sera juste de donner à vos instrumens dans la longue liste de ceux que tant d'artistes habiles ont exécutés.

» Agréez, Monsieur, l'expression de ma haute considération,

» F. Arago. »

---

(1) Depuis cette époque, j'ai fourni à M. le Dr Serres, un grand microscope universel, semblable à celui de l'Académie des sciences et du collége de France. C. C.

M. BECQUEREL, *vice-président de l'Académie des Sciences, à M. Charles Chevalier.*

« Monsieur,

» J'ai l'honneur de vous prévenir que la commission administrative de l'Académie des sciences vient de décider que les instrumens ci-après désignés seraient acquis pour nos collections.

1° Un Microscope universel;
2° Un Prisme redresseur;
3° Un Appareil porte-objet pour la chimie;
4° Deux Lampes à alcool;
5° Un Compresseur;
6° Une Lampe à réflecteur;
7° Goniomètre oculaire;
8° Une Machine électro-magnétique de Clarke.

» Vous êtes invité à fournir lesdits objets aussitôt qu'il vous sera possible.

» J'ai l'honneur de vous saluer,

» Signé : BECQUEREL,
» *Vice-président de l'Académie des sciences.* »

Paris, 20 décembre 1837.

SIR WILLIAMS HERSCHELL, *à M. Charles Chevalier.*

18 Avril 1840.

« Je vous remercie pour la description que vous avez eu l'extrême bonté de m'adresser de votre nouvelle lunette achromatique à deux objectifs et de votre nouveau micromètre. Je ne sais comment mieux faire justice à cette communication de votre part, qu'en en donnant connaissance à la Société astronomique. — Ce que je ferai incessamment... »

RAPPORT A LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

PAR M. LE BARON SÉGUIER.

11 Mars 1840.

« Les premières recherches pour fixer les images recueillies dans la chambre obscure remontent à 1814 ; elles appartiennent incontestablement à *M. Niepce*. Ce fut en 1827 que, pour la première fois, *M. Niepce*, entraîné par un penchant irrésistible vers l'étude des sciences physiques et chimiques, fut mis en relation avec M. Daguerre, l'un des fondateurs du Diorama. Ce peintre habile, dont les travaux de peinture à effet avaient été tant et si souvent admirés, soit en France, soit à l'étranger, poursuivait de son côté la fixation des images de la chambre obscure.

» *M. Charles Chevalier*, alors associé de *M. Vincent Chevalier*, son père, eut la très heureuse pensée de mettre en rapport deux personnes préoccupées des mêmes recherches. Les résultats couronnés de succès, rendus publics en 1839, furent le fruit commun de cette féconde association. Vingt-cinq années se sont donc écoulées depuis que des tentatives ont été faites pour fixer des images que nous croirions encore insaisissables, si la solution du problème ne nous donnait un formel démenti : comment s'étonner alors que le fruit mûr de tant de méditations, que le curieux résultat de tant d'expériences ne soit pas susceptible de faciles perfectionnemens?

» Un échantillon des images obtenues sur plaqué d'argent avait été remis, dès 1827, à *M. Charles Chevalier* par

M. Niepce, qui, dès l'origine, s'efforçait de transporter sur métal, à l'aide de la lumière, les tailles des gravures. Cette épreuve est aujourd'hui déposée dans les archives de l'Institut pour constater la priorité de la France à une invention dont l'honneur de la découverte était vivement revendiqué par nos voisins, alors que les procédés qui la constituent étaient encore complètement ignorés de tous.

» Les premières épreuves, obtenues après la communication officielle des moyens photographiques de *MM Niepce* et *Daguerre*, furent le fruit des essais de *MM. Charles Chevalier* et *Richoux*. L'attention du premier était comme nous venons de le dire, éveillée depuis long-temps sur la possibilité d'une telle découverte..... »

RAPPORTS

SUR LES INSTRUMENS CONSTRUITS

PAR VINCENT ET CHARLES CHEVALIER.

MÉDAILLE D'ARGENT. — EXPOSITION DE 1827. — *Rapport du Jury.*

« Messieurs Vincent Chevalier aîné et fils, à Paris, qui furent mentionnés honorablement en 1823, ont exposé plusieurs instrumens d'optique, notamment un microscope catadioptrique et achromatique, *parfaitement exécuté*, sur les principes de M. Amici, de Modène, et un microscope solaire.

» Une médaille d'argent est décernée à MM. Chevalier. »

M. ARAGO, *rapporteur.*

MÉDAILLE D'ARGENT. — SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT. — 1830.

« Messieurs, vous approuverez la médaille d'argent qui est accordée à MM. Vincent *Chevalier père et fils, qui ont donné au microscope une perfection inconnue jusqu'à eux.* Ils ont rendu achromatiques des lentilles de quatre, trois et même deux lignes de foyer. *Ce sont eux qui, les premiers, ont construit les microscopes selon le procédé de M. Amici.* Les chambres claires et *les chambres obscures à prismes convexes de MM. Chevalier père et fils*, leurs microscopes solaires, leurs lunettes micrométriques, et une multitude d'instrumens de physique sortis de leurs ateliers, justifient en tout point la renommée qu'ils ont acquise. »

M. FRANCOEUR, *rapporteur.*

TABLE.

FIN DE LA TABLE.